

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND****PRIORITY  
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 27 FEB 2004

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

103 17 585.7

**Anmeldetag:**

16. April 2003

**Anmelder/Inhaber:**

Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

**Bezeichnung:**

Feststellbremse mit einer Seilzugvorrichtung

**IPC:**

B 60 T 11/06

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 2. Februar 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident

Im Auftrag

Fertig

## Beschreibung

## Feststellbremse mit einer Seilzugvorrichtung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Feststellbremse, insbesondere für ein Kraftfahrzeug.

Bei Feststellbremsen, die auch als Parkbremsen bezeichnet werden, wird eine Betätigungskraft durch einen Seilzug auf  
10 eine Radbremse übertragen. In der Praxis wird dies dadurch erreicht, dass zwei Bremsseile, die auch als Bowdenzüge bezeichnet werden, parallel oder in entgegengesetzter Richtung gestrafft werden. Um eine ungleichmäßige Bremswirkung der gebremsten Räder zu vermeiden, ist es dabei erforderlich, dass  
15 die Kraft des rechten und des linken Seils durch eine geeignete mechanische Verbindung im Wesentlichen gleich ist. Die Bedingung der Kraftgleichheit muss auch dann erfüllt sein, wenn sowohl die rechte als auch die linke Seite der Bremsanlage bei gleicher Kraft unterschiedliche Zugwege am Seilende  
20 erfordern. Dies kann beispielsweise durch unterschiedliche Seillängen zur rechten und linken Radbremse bedingt sein. Hierdurch entstehen unterschiedliche Ersatzsteifigkeiten zwischen den einzelnen Seilen.

- 25 Aus dem Stand der Technik sind im Fahrzeuginnenraum angeordnete Handbremshebel bekannt, die eine Seilwaage als Element zum Kraftausgleich verwenden. Eine solche Feststellbremse ist beispielsweise aus der Patentschrift DE 101 03 295 C1 bekannt. Mit einer solchen Lösung können die Bremsseile jedoch  
30 nur in einer Richtung angezogen werden, weshalb für eine Straffung der Seile in entgegengesetzter Richtung eine nachfolgende Seilumlenkung erforderlich ist. Dies hat zum einen einen erhöhten Platzbedarf zur Folge. Zum anderen sinkt durch die erforderliche Seilumlenkung der Wirkungsgrad des Seilsystems.  
35

Ein weiterer Lösungsansatz besteht in der Verwendung eines Spindelsystems zur Straffung der Bremsseile in entgegengesetzter Richtung. Dabei ist ein Seil an der Spindel selbst angebracht, während das andere Seil mit der Spindelmutter als  
5 Gegenstück verbunden ist. Spindel und Spindelmutter sind dabei schwimmend gelagert, um eine Kraftgleichheit zu gewährleisten. Andere Lösungen verwenden eine schwimmend gelagerte gegenläufige Spindel mit einem Rechts- und einem Linksgewinde im Sinne eines Seilspannschlusses. Nachteilig bei diesen Sys-  
10 temen sind neben den höheren Kosten einer Spindel gegenüber anderen Getriebeelementen das feste Übersetzungsverhältnis und die hohe Reibung eines spindelbasierten mechanischen Systems.

Bei einem weiteren Lösungsansatz wird schließlich eine geschlitzte Scheibe verwendet, durch deren Schlitz der Innenzug der Bremsseile durchgeführt wird. Eine Drehung dieser Scheibe, beispielsweise durch eine Getriebeabtriebswelle, führt zu einer Verkürzung und damit zu einer Straffung des Bowdenin-  
15 nenzugs. Die aus Festigkeitsgründen sehr großen Biegeradien der Bremsseile in der Schlitzführung der drehbaren Scheibe erfordern jedoch einen großen Abstand der gezogenen Seile. In der Folge entstehen sehr hohe Drehmomente auf der antreibenden Welle. Hierdurch wird ein sehr hoch übersetzendes Getriebe mit einer groß dimensionierten Abtriebswelle notwendig.  
20 Ein weiterer Nachteil dieser Lösung ist die unzureichende Balance zwischen dem rechten und dem linken Seilzug, da die relativ hohe Gleitreibung der Schlitzführung stark unterschiedliche Seilkräfte zu beiden Seiten ermöglicht.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine konstruktiv einfach aufgebaute Feststellbremse mit geringem Platzbedarf zu schaffen, welche in der Lage ist, zwei Bremsseile mit im Wesentlichen gleicher Kraft in entgegengesetzter Richtung zu  
30 straffen. Diese Aufgabe wird durch eine Feststellbremse mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung basiert auf dem Grundgedanken, mit Hilfe eines konstruktiv einfachen Aufbaus unter Verwendung von mindestens zwei Umlenkrollen eine Straffung der Bremsseile zu erreichen, in dem die Verbindungslinie zwischen wenigstens zwei der Umlenkrollen gegenüber der Hauptachse des Antriebs verdreht wird. Dazu sind die Bremsseile an jeweils einem Ende zu einem durchgehenden Bremsseil verbunden. Dieses Bremsseil wird im Sinne einer gegenläufigen Umlenkung, vorzugsweise um  $180^\circ$ , um die Umlenkrollen geführt, von denen zumindest eine beweglich gelagert ist. Auf diese Weise wird eine platz sparende Mechanik zur Verfügung gestellt. Durch das Verdrehen der Verbindungslinie zwischen den Drehachsen mindestens zweier Umlenkrollen erfolgt eine relative Verschiebung der Rollen zueinander, wodurch dem Bremsseil ein Umweg aufgeprägt wird, welcher zu einer Straffung des Bremsseils führt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Die Verdrehung der Verbindungslinie zwischen den Drehachsen der Umlenkrollen wird durch die besondere Anordnung der Umlenkrollen gewährleistet. Dabei kann die eine Umlenkrolle ortsfest angeordnet sein, während die zweite Umlenkrolle rotatorisch oder linear bewegbar ist (Anspruch 2). Alternativ dazu können beide Umlenkrollen rotatorisch oder translatorisch bewegbar angeordnet sein (Anspruch 3).

Für eine rotatorische Bewegung der Umlenkrolle ist diese vorzugsweise an einem Schwenkarm angeordnet (Anspruch 4). Dieser Schwenkarm ist als Schwenkhebel ausgebildet und wird in einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung mit Hilfe einer Abtriebswelle verschwenkt (Anspruch 5). Zu diesem Zweck ist der Schwenkarm vorzugsweise starr mit der Abtriebswelle verbunden. Die Abtriebswelle wird von einem Motor, insbesondere einem Elektromotor, angetrieben, so dass sich hierdurch eine elektromotorische Feststellbremse ergibt. Besonders vorteilhaft dabei ist, dass lediglich ein einziger An-

trieb erforderlich ist. Der wesentlich aufwändigere Einsatz mehrerer Motoren oder einer getrennten Kraftregelung über diese Motoren, wie im Stand der Technik beispielsweise bei Spindel-Lösungen erforderlich, entfällt.

5

Über eine geeignete Anordnung der beiden Umlenkrollen zueinander kann in einer weiteren Ausführung der Erfindung eine Minimierung des Antriebsmoments im Sinne eines Momentenausgleichs erreicht werden (Anspruch 6). Der Momentenausgleich kann dabei teilweise oder aber vollständig im Sinne einer im angezogenen Zustand momentenfreien Abtriebswelle erfolgen.

10

Bei einer Ausführungsform der Erfindung sind beide Umlenkrollen am Schwenkarm angeordnet (Anspruch 7). Dabei kann in einer ersten Anordnung der Drehpunkt des Schwenkarmes in etwa mittig zwischen den Drehachsen der Umlenkrollen angeordnet sein (Anspruch 8). In einer weiteren Anordnung ist der Drehpunkt des Schwenkarmes hingegen asymmetrisch zu den Drehachsen der Umlenkrollen angeordnet (Anspruch 9).

15

20

Durch die geringe Teileanzahl ist die erfindungsgemäße Feststellbremse äußerst robust und wenig fehleranfällig. Die Ausgestaltung der Erfindung im Sinne einer Minimierung des Antriebsmoments ermöglicht durch die geringere erforderliche Übersetzung die Einsparung von Getriebestufen und zudem den Einsatz kleinerer Getriebewellen. Dadurch sinkt der Bauraumbedarf des Getriebes, so dass beispielsweise in einem Kraftfahrzeug eine mittige Anordnung im Bereich der Hinterachse möglich ist.

25

30

Zudem kann die nicht lineare Übersetzung der vorgestellten Lösung mit Momentenausgleich vorteilhaft genutzt werden, um bei ansteigenden Seilkräften während die Bremse geschlossen wird ein im wesentlichen gleichbleibendes Motormoment zu gewährleisten. Dadurch wird eine bessere, gleichmäßigere Nutzung des Leistungspotentials des Motors erreicht, was zu ei-

35

nem geringeren Strombedarf für die verwendeten Elektromotoren führt. Zugleich können die Stellzeiten verkürzt werden.

5 Durch Verwendung von um sich selbst drehbar gelagerten Umlenkrollen wird die Reibung für einen Kraft- bzw. Wegausgleich der beiden Bremsseile minimiert. Durch einen gleitreibungsfreien und damit qualitativ hochwertigen Seilkraftausgleich entfällt die beim Stand der Technik erforderliche externe, mit Gleitreibungsverlusten behaftete Seilumlenkung, wie sie bei Systemen mit Seilwaage notwendig ist. Im Vergleich zu herkömmlichen Systemen weist daher die erfindungsgemäße Feststellbremse einen wesentlich höheren Wirkungsgrad auf. Ein Ausgleich des geringen Wirkungsgrades des Seilsystems durch eine erhöhte Leistungs- bzw. Kraftabgabe des Antriebes, wie aus dem Stand der Technik bekannt, ist nicht erforderlich.

15 Darüber hinaus kann bei der erfindungsgemäßen Lösung mit einer variablen Übersetzung des Getriebes gearbeitet werden, wodurch eine besonders flexible Anpassung an die verschiedenen Einsatzbedingungen möglich wird.

20 Durch die geometrische Anordnung mit Momentenausgleich erfolgt eine Minimierung der Getriebebelastung, was zugleich zu einer Erhöhung der Lebensdauer der Feststellbremse führt.

25 Die erfindungsgemäße Feststellbremse mit gleitreibungsfreiem Seilkraftausgleich kann in allen Arten von Kraftfahrzeugen und darüber hinaus, beispielsweise in der Antriebs- und Förder-  
30 dertechnik oder aber in Schienenfahrzeugen eingesetzt werden.

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben, die mit Hilfe von Zeichnungen näher erläutert werden, in denen funktionsgleiche Bauteile  
35 durchgehend mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind. Hierbei zeigen:

- Figur 1 eine perspektivische Darstellung einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Feststellbremse,  
Figur 2 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Feststellbremse im gelösten Zustand,  
Figur 3 die Feststellbremse aus Figur 2 im angezogenen Zustand,  
Figur 4 eine schematische Darstellung einer Seilrollenmechanik mit vollständigem Momentenausgleich.

10

In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Feststellbremse 1 oder Parkbremse abgebildet. Die Feststellbremse 1 umfasst einen Elektromotor 2 und eine damit verbundene Mechanik zur Straffung zweier als Bowdenzüge ausgeführten Bremsseile 3, 4 in entgegengesetzter Richtung. Die Innenzüge der beiden Bowdenzüge sind zu einem durchgehenden Innenzug 5 verbunden. Der Innenzug 5 ist dabei im Sinne einer gegenläufigen Seilumlenkung um zwei Umlenkrollen 6, 7 geführt. Die Umlenkrollen 6, 7 oder Seilrollen sind dabei als Seilscheiben ausgebildet, wobei der Innenzug 5 in einer umlaufenden Seitenrinne 8 geführt wird. Anstelle der Seilscheiben können für die Umlenkung des Seilzuges auch entsprechend ausgebildete Kreissegmente verwendet werden.

Die beiden Umlenkrollen 6, 7 sind an ihren Mittelpunkten drehbar an einem Schwenkarm 11 angebracht. Jede der beiden Umlenkrollen 6, 7 ist dabei an einem Freieinde des Schwenkhebels 11 angeordnet, während der Schwenkhebel 11 selbst an einer von dem Elektromotor 2 angetriebenen Getriebeabtriebswelle 12 angebracht ist. Die Drehachsen 9, 10 verlaufen parallel zur Längsachse der Getriebeabtriebswelle 12. Der Drehpunkt des Schwenkarmes 11, also seine Befestigung mit der Getriebeabtriebswelle 12, ist in etwa mittig zwischen den Drehachsen 9, 10 der Umlenkrollen 6, 7 angeordnet, welche durch die Mittelpunkte der Umlenkrollen 6, 7 verlaufen.

Der Schwenkarm 11 ist in einer Schwenkebene verschwenkbar, die senkrecht zur in z-Richtung 13 verlaufenden Längsachse der Getriebeabtriebswelle 12 liegt. Da auch die beiden Umlenkrollen 6, 7 in der durch die Quer- und Längsrichtung 14, 15 des Antriebsgehäuses 16 definierten Schwenkebene liegen, ist eine äußerst kompakte Bauform des Gehäuses 16 möglich.

In dem Gehäuse 16, dessen Oberteil in Figur 1 der Übersichtlichkeit halber nicht abgebildet ist, sind die Getriebeabtriebswelle 12, der Schwenkarm 11 und die Umlenkrollen 6, 7 ebenso wie der Innenzug 5 angeordnet. Außerhalb des Gehäuses 16 laufen die beiden Bremsseile 3, 4 als Bowdenzüge in entsprechend vorgesehenen Schutzhülsen 17, welche am Gehäuse 16 befestigt sind.

15

Eine Betätigung der Feststellbremse 1, also ein Einschalten des Elektromotors 2, führt zu einer Rotation der Abtriebswelle 12 und damit zu einem Verschwenken des Hebelarmes 11. Hierdurch wird die in SchwenkarmLängsrichtung verlaufende Verbindungslinie zwischen den Drehachsen der Umlenkrollen 6, 7 gegenüber der parallel zu den Bremsseilen 3, 4, durch den Mittelpunkt der Getriebeabtriebswelle 12 verlaufenden Antriebshauptachse 18 verdreht. Bei Antriebsdrehrichtung des Elektromotors 2 in Anzugsrichtung der Feststellbremse führt dies zu einer Straffung des Innenzuges 5. Dadurch wird die Rotation der Getriebeabtriebswelle 12 in eine translatorische Seilbewegung umgeformt.

Figur 2 zeigt eine zweite Ausführungsform der Erfindung, bei der ein besonders geringes Drehmoment auf die Getriebeabtriebswelle 12 erreicht wird. Hierbei ist die eine Umlenkrolle 19 ortsfest am Gehäuse 16 angebracht. Die andere Umlenkrolle 20 ist wiederum endseitig auf einem Schwenkhebel 21 befestigt. Der Schwenkarm 21 ist an seinem gegenüberliegenden Freieinde mit der Getriebeabtriebswelle 12 verbunden, die von dem Elektromotor 2 angetrieben wird. Um die beiden um Drehachsen 22, 23 drehbar gelagerten Umlenkrollen 19, 20 wird der



Innenzug 5 der Bremsseile 3, 4) wieder im Sinne einer gegenläufigen Seilumlenkung herumgeführt. Erfolgt nun eine Betätigung der Feststellbremse 1 in Anzugsrichtung, so führt eine Verschwenkung des Schwenkarmes 21 zu einem Übergang vom gelösten in den angezogenen Zustand, wie er in Figur 3 abgebildet ist. Hierzu schwenkt der Hebelarm 21 die auf ihm sitzende Umlenkrolle 20 derart relativ zu der ortsfesten Umlenkrolle 19, dass es zu der erforderlichen Straffung des Innenzuges 5 kommt.

10

Bei den vorgenannten Ausführungen wird durch Betätigung der Feststellbremse 1 entgegen der Anzugsrichtung der Innenzug 5 gelockert und die Feststellbremse kann sich lösen.

15 Für einen vollständigen Momentenausgleich wird eine Anordnung der Seilrollenmechanik verwendet, wie sie schematisch in Figur 4 dargestellt ist. Das Moment an der Getriebeabtriebswelle 12 ist gleich Null, wenn die Bedingung  $L_1 = L_2$  erfüllt ist. Dies kann durch eine geeignete Anordnung der Umlenkrollen 19, 20 sowie des Schwenkarmes 21 erreicht werden.

20

## Patentansprüche

1. Feststellbremse (1), insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit einer Seilzugvorrichtung zur Bremsbetätigung und einer  
5 gegenläufigen Seilumlenkung mittels wenigstens zweier Umlenkrollen (6, 7, 19, 20), die derart angeordnet sind, dass die Verbindungslinie zwischen den Drehachsen (22, 23) wenigstens zweier Umlenkrollen (6, 7, 19, 20) gegenüber der Antriebs-  
hauptachse (18) verdrehbar ist.
- 10 2. Feststellbremse (1) nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine ortsfeste Umlenkrolle (19) und eine rotatorisch oder translatorisch bewegbare Umlenkrolle (20).
- 15 3. Feststellbremse (1) nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch zwei rotatorisch oder translatorisch bewegbare Umlenkrollen (6, 7).
- 20 4. Feststellbremse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Umlenkrollen (6, 7, 20) an einem Schwenkarm (11, 21) angeordnet ist.
- 25 5. Feststellbremse (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkarm (11, 21) mittels einer von einem Motor, insbesondere einem Elektromotor (2), angetriebenen Abtriebswelle (12) verschwenkbar ist.
- 30 6. Feststellbremse (1) nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch eine Anordnung der Umlenkrollen (6, 7, 19, 20) und des Drehpunktes des Schwenkar-  
mes (11, 21) im Sinne einer Reduzierung des Moments auf die  
35 Abtriebswelle (12).
7. Feststellbremse (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s b e i d e U m -  
l e n k r o l l e n ( 6 , 7 ) a m S c h w e n k a r m a n g e o r d n e t s i n d .

8. F e s t s t e l l b r e m s e ( 1 ) n a c h A n s p r u c h 7 ,  
5 g e k e n n z e i c h n e t d u r c h e i n e n D r e h p u n k t d e s  
S c h w e n k a r m e s ( 1 1 ) i n e t w a m i t t i g z w i s c h e n d e n D r e h a c h s e n d e r  
U m l e n k r o l l e n ( 6 , 7 ) .

9. F e s t s t e l l b r e m s e ( 1 ) n a c h A n s p r u c h 7 ,  
10 g e k e n n z e i c h n e t d u r c h e i n e n D r e h p u n k t d e s  
S c h w e n k a r m e s ( 1 1 ) a s y m m e t r i s c h z u d e n D r e h a c h s e n d e r U m l e n k -  
r o l l e n ( 6 , 7 ) .

## Zusammenfassung

## Feststellbremse mit einer Seilzugvorrichtung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Feststellbremse, insbesondere für ein Kraftfahrzeug. Hierzu wird eine Feststellbremse (1) mit einer Seilzugvorrichtung zur Bremsbetätigung und einer gegenläufigen Seilumlenkung mittels wenigstens zweier Umlenkrollen (6, 7, 19, 20) vorgeschlagen. Dabei sind die Umlenkrollen (6, 7, 19, 20) derart angeordnet, dass die Verbindungslinie zwischen den Drehachsen wenigstens zweier Umlenkrollen (7, 8, 19, 20) gegenüber der Antriebshauptachse (18) verdrehbar ist. Auf diese Weise wird eine konstruktiv einfach aufgebaute Feststellbremse mit geringem Platzbedarf geschaffen, welche in der Lage ist, zwei Bremsseile mit im Wesentlichen gleicher Kraft in entgegengesetzter Richtung zu straffen.

Figur 1

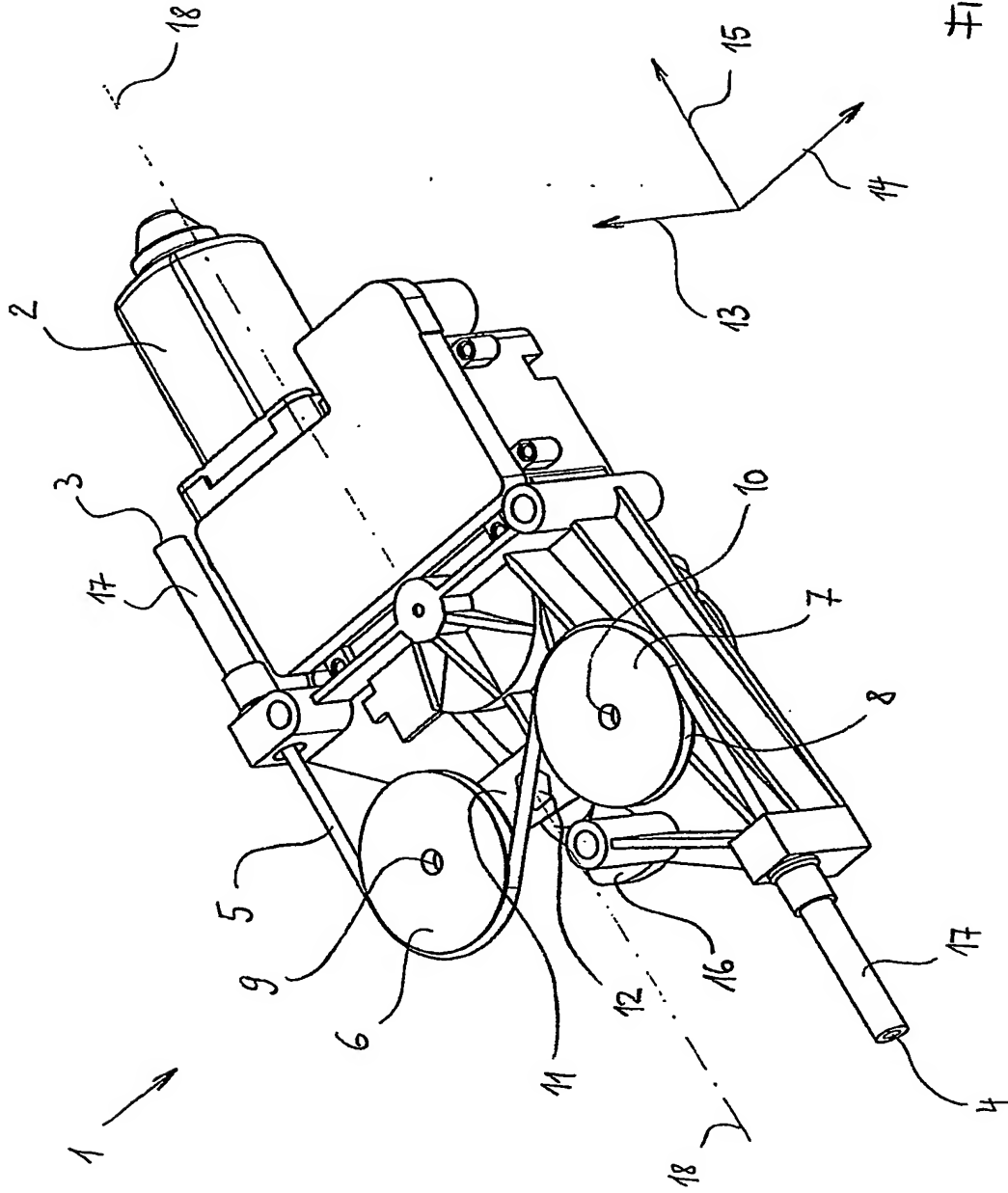
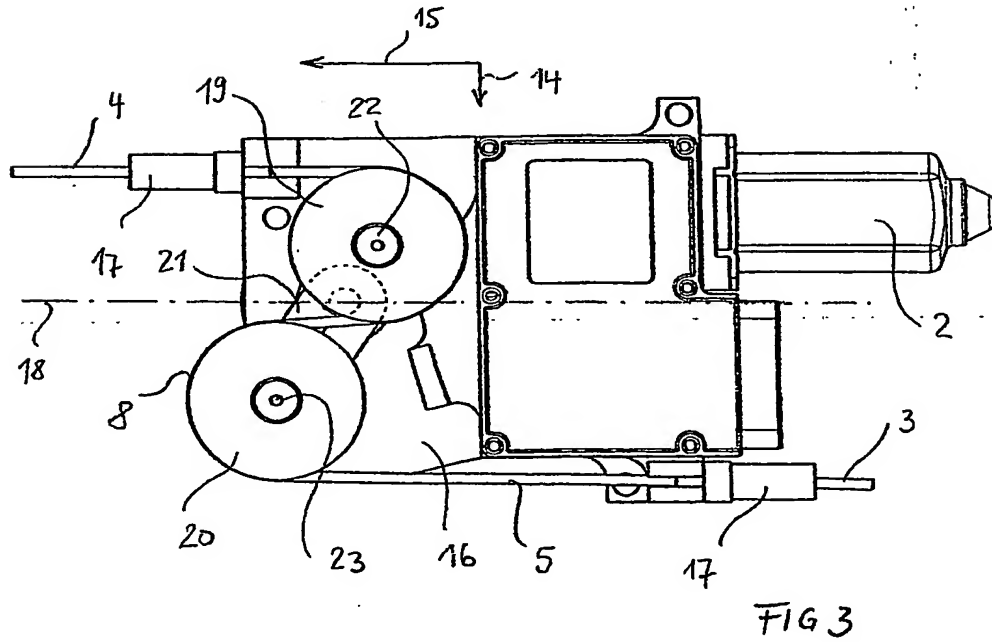
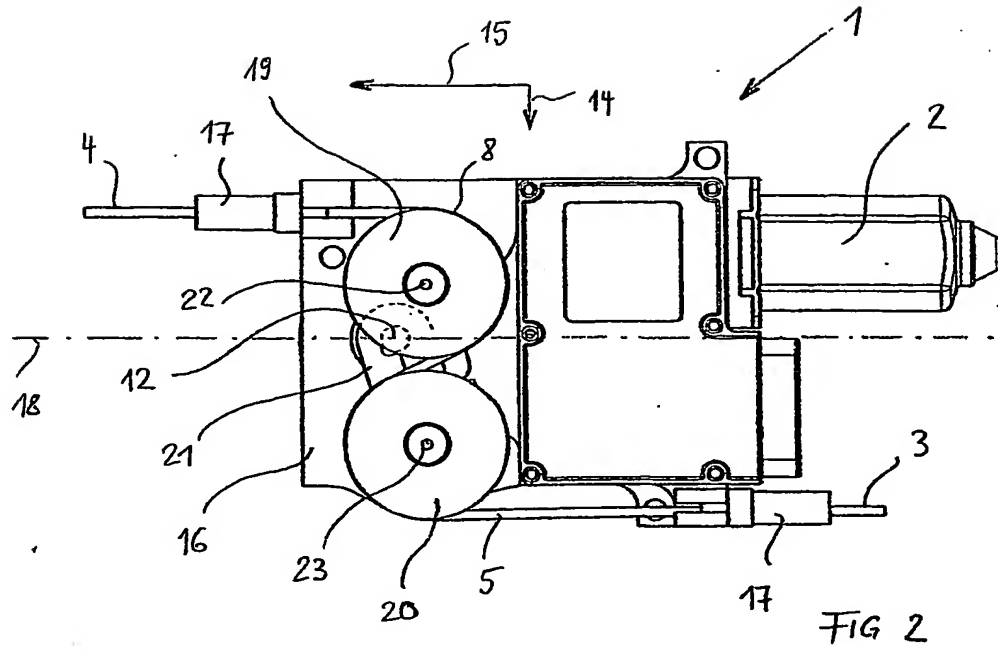


Fig 1



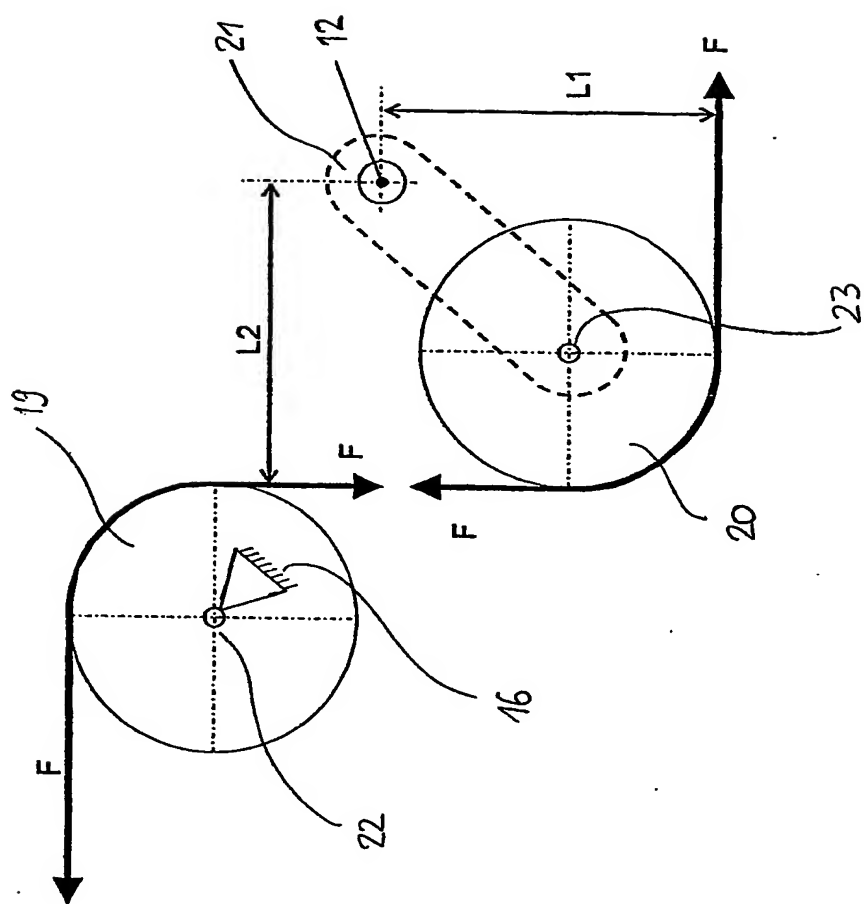


FIG 4

PCT Application  
PCT/EP2004/000320





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**